

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

平5-53870

⑬ Int. Cl. 9

識別記号

庁内整理番号

⑭公告 平成5年(1993)8月11日

C 23 C 16/44
C 23 F 4/00
C 25 D 11/18
C 30 B 25/08

B 7325-4K
A 8414-4K
Z 9040-4G

発明の数 1 (全3頁)

⑮発明の名称 CVD装置およびドライ・エッチング装置における真空チャンバの製造方法

⑯特 願 昭60-243660

⑰公 開 昭62-103377

⑱出 願 昭60(1985)10月29日

⑲昭62(1987)5月13日

⑳発 明 者 加 藤 豊 大阪府堺市海山町6丁224番地 昭和アルミニウム株式会
社内

㉑発 明 者 礪 山 永 三 大阪府堺市海山町6丁224番地 昭和アルミニウム株式会
社内

㉒出 願 人 昭和アルミニウム株式 大阪府堺市海山町6丁224番地
会社

㉓代 理 人 弁理士 岸本 瑛之助 外4名

審 査 官 木 梨 貞 男

㉔参 考 文 献 特開 昭60-21382(JP, A)

1

㉕特許請求の範囲

1 アルミニウム製真空チャンバ用箱状本体および蓋体をつくつた後、これらの内外両面のうち少なくとも内面に陽極酸化皮膜処理を施して膜厚0.5~20 μ mの陽極酸化皮膜を形成し、ついで真空中において100~150℃で5~20時間加熱乾燥処理を施して陽極酸化皮膜に吸着している水分を蒸発除去することを特徴とするCVD装置およびドライ・エッチング装置における真空チャンバの製造方法。

発明の詳細な説明

産業上の利用分野

この発明は、CVD装置およびドライ・エッチング装置における真空チャンバの製造方法に関する。

この明細書において、「アルミニウム」という語には、純アルミニウムのほかにアルミニウム合金も含むものとする。

従来技術とその問題点

CVD装置の真空チャンバ内には、CVD法の実施時に、反応ガスとしてSiCl₄、SiH₂Cl₂、AlCl₃、

2

PCl₃、BCl₃等の腐食性ガスが導入され、ドライ・エッチング装置の真空チャンバ内には、エッチングの実施時に、エッチング・ガスとして塩素を含む腐食性ガスが導入されるので、従来真空チャンバとしてはステンレス鋼製のものが用いられていた。ところが、ステンレス鋼製の真空チャンバは重量が大きく、しかも熱伝導性が悪いという問題があった。熱伝導性が十分でない次のような問題がある。すなわち、CVD装置およびドライ・エッチング装置の作動時には、まず真空チャンバ内面を200~250℃に加熱することによりベーキング処理を施して真空チャンバの内面に吸着している水分を除去しているが、熱伝導性が悪いと、上記ベーキングの時に真空チャンバ全体が均一に加熱されるのに時間がかかるのである。

そこで、ステンレス鋼に比較して重量が小さく、熱伝導性が優れ、しかも表面のガス放出係数の小さなアルミニウム材で真空チャンバをつくることも考えられているが、アルミニウムはCVD法やドライ・エッチングの実施時の反応ガスやエッチング・ガスにより腐食させられるという問題

があるので、いまだアルミニウム製の真空チャンバは実現していないのが実情である。

この発明の目的は、上記の問題を解決したCVD装置およびドライ・エッチング装置における真空チャンバの製造方法を提供することにある。

問題点を解決するための手段

この発明によるCVD装置およびドライ・エッチング装置における真空チャンバの製造方法は、アルミニウム製真空チャンバ用箱状本体および蓋体をつくつた後、これらの内外両面のうち少なくとも内面に陽極酸化皮膜処理を施して膜厚0.5～20 μm の陽極酸化皮膜を形成し、ついで真空中において100～150℃で5～20時間加熱乾燥処理を施して陽極酸化皮膜に吸着している水分を蒸発除去することを特徴とするものである。

上記において、真空チャンバ用箱状本体および蓋体の内外両面のうち少なくとも内面に形成される陽極酸化皮膜としては、耐熱性および熱サイクル性を考慮すればシュウ酸皮膜が好ましい。耐熱性および熱サイクル性に優れていれば、CVD装置およびドライ・エッチング装置を作動させるさい毎にベーキング処理を実施しても、皮膜が割れたり、剥れたりするのを防止することができる。皮膜が割れたり剥れたりすると、チャンバがCVD用反応ガスおよびドライ・エッチング用エッチング・ガスにより腐食される。ところが、シュウ酸皮膜はポーラス型なので吸着水分量がバリア型の陽極酸化皮膜よりも多くなる。したがって吸着水分量を考慮すれば、バリア型のホウ酸皮膜が好ましい。ところが、シュウ酸皮膜の場合、吸着水分量が多くても後工程の加熱乾燥処理を念入りに行なえば問題はない。

陽極酸化皮膜の膜厚が0.5 μm 未満であると、CVD法およびドライ・エッチングに使用するガスに対する皮膜の耐食性が十分ではなく、20 μm を越えると、CVD装置およびドライ・エッチング装置に使用した場合にガス放出量が多くなるとともに、熱サイクル性が低下してベーキングを繰返したさいに皮膜が割れやすくなる。したがって、陽極酸化皮膜の膜厚は0.5～20 μm の範囲内にすべきである。

真空中における加熱乾燥処理の温度および時間がそれぞれ上記下限値未満であれば、吸着水分量

が十分に減少せず、その結果CVD法およびドライ・エッチングの実施時のガス放出量が少なくならず、上記上限値を越えると陽極酸化皮膜にクラックが発生する。したがって、加熱乾燥処理は真空中において100～150℃で5～20時間実施するべきである。

作 用

この発明の方法で製造された真空チャンバの箱状本体および蓋体がアルミニウム製であるから、従来のステンレス鋼製の真空チャンバに比べて軽量になるとともに熱伝導性が向上し、しかもガス放出係数が小さくなる。また、本体および蓋体をアルミニウム材からつくるのであるから、ステンレス鋼材からつくる場合に比較して加工が容易になる。さらに、材料費が安価になる。

また、本体および蓋体の内外両面のうち少なくとも内面に陽極酸化皮膜処理を施して膜厚0.5～20 μm の陽極酸化皮膜を形成するので、CVD法およびドライ・エッチングに使用するガスに対する耐食性がステンレス鋼製のものと同等かそれ以上になる。しかも、製造された真空チャンバをCVD装置およびドライ・エッチング装置に使用した場合のガス放出量が少なくなるとともに、ベーキングを繰返したさいの皮膜の割れを防止できる。

さらに、真空中において100～150℃で5～20時間加熱乾燥処理を施して陽極酸化皮膜に吸着している水分を蒸発除去するので、陽極酸化皮膜にクラックが発生することなく、吸着水分量を十分に減少させることができる。

実施例

以下、この発明の実施例を比較例とともに示す。

実施例 1

まず、アルミニウム材から真空チャンバ用箱状本体および蓋体をつくつた。ついで、この本体および蓋体の内面に、2% (COOH)₂溶液からなる液温35℃の電解液中で、電圧50V、電流密度2.5A/d m^2 の交流電解により70分間陽極酸化処理を施して厚さ9 μm のシュウ酸陽極酸化皮膜を形成した。その後、本体および蓋体を真空中において150℃で12時間加熱し、シュウ酸皮膜に吸着している水分を除去した。そして、上記箱状本体および蓋体を、温度150℃のSiCl₄ガス雰囲気中に

1000時間放置して本体および蓋体の耐食性を調べた。その結果、本体および蓋体の内面には腐食は発生していなかった。

実施例 2

まず、アルミニウム材から真空チャンバ用箱状本体および蓋体をつくった。ついで、この本体および蓋体の内面に、15% H_2SO_4 溶液からなる液温20℃電解液中で、電圧15V、電流密度1.3A/dm²の直流電解により25分間陽極酸化処理を施して厚さ9μmの硫酸陽極酸化皮膜を形成した。その後、この本体および蓋体を真空中において150℃で15時間加熱し、硫酸皮膜に吸着している水分を除去した。そして、上記実施例1と同様にその内面の耐食性を調べた。その結果、本体および蓋体の内面には腐食は認められなかった。

実施例 3

まず、アルミニウム材から真空チャンバ用箱状本体および蓋体をつくった。ついで、化成前処理として純水中において10分間ボイリング処理を施した後、60g/lホウ酸および1.2g/lホウ酸アンモニウムを含む液温85℃の電解液中で、電流密度6mA/cm²の直流電圧を印加し、400Vに10分間保持して、本体および蓋体の内面に厚さ0.6μmのホウ酸陽極酸化皮膜を形成した。そして、上記実施例1と同様にその内面の耐食性を調べた。その結果、本体および蓋体の内面には腐食は認められなかった。

比較例

まず、アルミニウム材から真空チャンバ用箱状本体および蓋体をつくった。そして、上記箱状本体および蓋体を、温度150℃の SiCl_4 ガス雰囲気中に1000時間放置して本体および蓋体の耐食性を調べた。その結果、本体および蓋体の表面は激しく腐食していた。

発明の効果

この発明によるCVD装置およびドライ・エッチング装置における真空チャンバの製造方法によれば、上述のように、従来のステンレス鋼製のものと比較して軽量で、熱伝導性が良く、しかもガス放出量が少なく、しかもCVD法およびドライ・エッチングに使用するガスに対する耐食性がステンレス鋼製のものと同等かそれ以上の真空チャンバを製造することができる。しかも、本体および蓋体をアルミニウム材からつくるのであるから、ステンレス鋼材からつくる場合に比較して加工が容易であるとともに、材料費が安価になる。特に、製造された真空チャンバが熱伝導性に優れているので、従来のものに比べてCVD装置およびドライ・エッチング装置の作動時のベーキング処理時間を短縮することができる。

また、本体および蓋体の内外両面のうち少なくとも内面に陽極酸化皮膜処理を施して膜厚0.5～20μmの陽極酸化皮膜を形成するので、CVD法およびドライ・エッチングに使用するガスに対する耐食性がステンレス鋼製のものと同等かそれ以上になる。しかも、製造された真空チャンバをCVD装置およびドライ・エッチング装置に使用した場合のガス放出量が少なくなるとともに、ベーキングを繰返したさいの皮膜の割れを防止できる。

さらに、真空中において100～150℃で5～20時間加熱乾燥処理を施して陽極酸化皮膜に吸着している水分を蒸発除去するので、陽極酸化皮膜にクラックが発生することなく、吸着水分量を十分に減少させることができる。したがって、アルミニウムがステンレス鋼に比べて表面の放出ガス係数が小さいことと相俟って、CVD装置およびドライ・エッチング装置の作動時にチャンバ内の真空度を低下させるおそれが少なくなる。